

Helsinki 2.7.2003

BEST AVAILABLE COPY

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T

REC'D 15 JUL 2003
WIPO PCT



Hakija
Applicant

Mariooff Corporation Oy
Vantaa

Patentihakemus nro
Patent application no

20020753

Tekemispäivä
Filing date

19.04.2002

Kansainvälinen luokka
International class

F02M

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Suihkutuspää"

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Tätten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä, Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

L 2

SUIHKUTUSPÄÄ

Keksinnön tausta

- 5 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen suihkutuspää imuilman kostuttamiseksi vesipitoisella sumulla.

Mäntämoottorien, erityisesti dieselmoottoreiden, pakokaasut sisältävät monenlaisia haitallisia palamistuotteita. Korkeissa palamislämpötiloissa 10 mäntämoottorin sylinterissä syntyy typpioksideja (NOx), jotka pääsevät pakokaasujen mukana ilmaan. Typpioksidipäästöjen negatiivisten ympäristövaikutusten johdosta pyrkimyksenä on niiden minimointi.

- 15 Veden lisääminen palamistapahtumaan vähentää tunnetusti typpioksidien syntymistä. Tämä ilmiö perustuu veden jäähdyttävään vaikutukseen. Käytännössä veden lisääminen mäntämoottorin palamistapahtumaan on toteutettu usein suihkuttamalla vettä imuilmaan. Nämä järjestelyt ovat moottorin akselihyötysuhteen kannalta edullisia. Moottorin palotilaan 20 saatava vesimäärä voi olla enintään se määrä, joka pysyy kaasumuodossa imuilman paine- ja lämpötilaolosuhteissa.

- Vesisumun lisääminen imuilmaan on havaittu olevan erittäin edullinen ja tehokas tapa haitallisten päästöjen vähentämisessä. Keksinnön kohteena olevia suihkutuspäitä käytetään erityisesti moottorien imuilman kostutuksen yhteydessä. Kun suihkutuspää on järjestetty sijoituskohteeseensa moottorin imuilmakanavaan, esimerkiksi turboahdetun dieselmoottorin yhteydessä ennen ja/tai jälkeen turboahtimen kompressoria, ennen ja/tai jälkeen mahdollisen välijäähdyttäjän se joutuu erittäin vaativiin olosuhteisiin. Imuilman virtausnopeus imuilmakanavassa on esimerkiksi luokkaa 80 m/s. Lämpötila voi olla myös melko korkea esimerkiksi yli 100 astetta C. Lisäksi käytettävät suuttimet eivät saa haittaa imuilman virtauksia silloin kun ne eivät ole käytössä. Lisäksi haittaa saattaa olla suuttimien tukkeutuminen varsinkin silloin kun suutinpää ei ole käytössä.

Keksinnön tarkoituksesta on aikaansaada aivan uudenlainen suihkutuspää, joka mahdollistaa imuilman kostutuksen tarvittaessa ja ei haittaa imuilman virtauksia kun se ei ole käytössä.

- 5 Keksinnön mukaiselle suihkutuspäälle on tunnusomaista se, että suihkutuspää 1 on liikutettavissa ainakin kahden asennon välillä, ensimmäisen asennon, jossa ensimmäisessä asennossa suihkutuspää on sisäänvedettyä ja toisen asennon, jossa toisessa asennossa suihkutuspää on ulostyöntyneenä.

10

Keksinnön mukaiselle suihkutuspäälle on lisäksi tunnusomaista se, mitä on mainittu patenttivaatimuksissa 2 – 11.

- 15 Keksinnön mukaisella ratkaisulla on lukuisia merkittäviä etuja. Järjestämällä suihkutuspää aktivoituneena ulosponnahtavaksi ja ei-aktivoituna sisäänvedetyksi aikaansaadaan suihkutuspääratkaisu, joka ei haittaa imuilman virtauksia kun sitä ei käytetä. Lisäksi esitetty ratkaisu mahdollistaa suihkutuspäään suuttimien pysymisen puhtaana. Järjestämällä suihkutuspäään pitimeen ohjainelin ja suihkutuspäähän, sopivimmin sen varteen vastaelin ohjainpinnalle mahdollistetaan suihkutuspäään suuttimien suuntauksen säilyminen haluttuna. Järjestämällä suutinpäähän useita suuttimia aikaansaadaan erittäin tehokas imuilman kostutus. Käyttämällä suihkutettavaa nestettä paineväliaineena aikaansaadaan erittäin edullinen ja tehokasratkaisu. Järjestämällä jousielin suihkutuspäään palauttamiseksi sisäänvedettyyn asentoon voidaan tehostaa ja nopeuttaa sisäänvedettyyn asentoon siirtymistä.

Kuvioiden lyhyt selostus

- 30 Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin esimerkin avulla viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa
- 35 kuvio 1 esittää erästä keksinnön mukaista suihkutuspääätä,
kuvio 2 a esittää erästä keksinnön mukaista suihkutuspääätä leikattuna ei-aktiivisessa asennossa imuilmakanavaan asennettuna,

kuvio 2 b esittää erästä keksinnön mukaista suihkutuspäätä leikattuna pitkin kuvion 1 viivaa II b – II b aktiivisessa asennossa imuilmakanavaan asennettuna,

- 5 kuvio 3 a esittää erästä toista keksinnön mukaista suihkutuspäätä leikattuna ei-aktiivisessa asennossa,

kuvio 3 b esittää erästä toista keksinnön mukaista suihkutuspäätä aktiivisessa asennossa, ja

10

kuvio 4 esittää leikattuna erästä keksinnön mukaista suihkutuspäätä.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

- 15 Kuvioissa 1, 2a ja 2 b on esitetty eräs keksinnön mukaisen suihkutuspään sovellusmuoto. Suihkutuspää mäntämoottorin imuilman kostuttamiseksi, joka suihkutuspää 1 käsittää ainakin yhden suuttimen 3 imuilmamaa kostuttavan nesteen syöttämiseksi imuilmakanavaan 5 tai tilaan joka johtaa moottorin imuilmakanavaan. Suihkutuspää 1 on liikuttavissa ainakin kahden asennon väillä, ensimmäisen asennon, jossa ensimmäisessä asennossa suihkutuspää on sisäänvedettynä ja toisen asennon, jossa toisessa asennossa suihkutuspää 1 on ulostyöntyneenä. Ei-aktiivisessa tilassa, ensimmäisessä asennossa (kuviot 2a, 3a), suihkutuspää on sisäänvedettynä ja aktiivisessa tilassa, toisessa asennossa (2b, 3b), suihkutuspään ainakin yksi suutin 3 ulottuu suihkutuspään pitimen 2 reunojen ja/tai imuilmakanavan 5 sisäpinnan tasoon nähdentuimanaan sisäpuolelle.

- 30 Pitimeen 2 on järjestetty ainakin yksi ohjauselin 13 ja suihkutuspäähän, edullisimmin varsiosaan 7 ainakin yksi ohjauselimen vastinpinta 14 suihkutuspään pitämiseksi halutussa suunnassa. Ohjauselin 13 on esimerkiksi ura, johon varsielimessä oleva liikkeensuuntainen kohouma on sovitettu. Ohjauselin voi myös muodostua esimerkiksi vierintäelimistä, kuten kuulista tai rullista, joiden välillä vastaelin 14 on sovitettu liikkuvasti.

- Suihkutuspää 1, edullisimmin sen varsiosa 7, ja pidin 2 on järjestetty toimimaan mäntä-sylinteri-yhdistelmänä, jossa suihkutuspähän, edullisimmin sen varsiosaan 7 on järjestetty mäntäosa 6 ja pidin 2 käsittää sylinterikammion 8, johon mäntäosa järjestetty liukuvasti. Kuvion 2a sovellutusmuodossa pitimen 2 imuilmakanavaan 5 nähdien vastakkaisesta päästä 16, sisääntulosta 9, tuodaan putkelimellä (ei esitetty) painevälialaineen vaikutuksesta mäntä siirtyy kuviossa ylöspäin siirtäen samalla suihkutuspään 1, joka on järjestetty varsiosaan 7 kuvion 2 b mukaiseen toiseen asentoon. Välialine pääsee samalla kammiosta 8 varsiosaan 7 järjestettyä kanavaa 11 pitkin suuttimelle 3, josta se suihkutetaan imuilmakanavaan. Kanavaan 11 on tyyppilisesti järjestetty kuristinelin 17. Mäntäosaan 6 on järjestetty tiivistinelin 12 tai vastaava sen jätämiseksi liukuvasti pitkin sylinterikammion 8 sisäpintaa.
- 15 Suihkutuspään yhteyteen on järjestetty välineet suihkutuspään 1 siirtämiseksi ulostyöntyneestä asennosta sisäänvedettyyn asentoon. Tyyppilisesti suihkutuspään 1 ja pitimen 2 väliin on järjestetty jousielin 10 suihkutuspään siirtämiseksi ulostyöntyneestä asennosta sisäänvedettyyn asentoon. Jousielin on edullisesti järjestetty mäntäelimen 6 ja pidinosan 2 imuilmakanavan 5 puoleisen päätყkappaleen väliin. Jousi on kierrejousi, joka puristuu kokoon kun suutinpää siirtyy ulostyöntyneeseen asentoon. Jousivoima ja/tai mahdollinen imuilmakanavassa vaikuttava paine siirtävästi suihkutuspään sisäänvedettyyn asentoon, kun mäntää vaikuttava painevälialaineen paine laskee alle halutun arvoin.
- 20 Suihkutuspää on kiinnitetty imuilmakanavan seinämään 5 tyyppillisimmin jäykästi, esimerkiksi kiinnitysvälineillä 4, kuten ruuveilla tai pulteilla, laipasta 15. Imuilmakanavan seinämään 5 on muodostettu aukko suihkutuspäätä varten. Kuvion 2a sovellutusmuodossa suihkutuspää, ainakin sen suuttimet 3, jäävät suihkutuspään liikesuunnassa imuilmakanavan seinämän aukon imuilmakanavan puoleisten sisäreunojen muodostaman kuvitellun pinnan ulkopuolelle. Jos suihkutuspää on muodostettu olennaisesti sylinterimäiseksi avautuvat suuttimet tyyppilisesti sylinteripinnalle. Vastaavasti jos suihkutuspää on muodostettu kartiomaiseksi avautuvat suuttimet kartiopinnalle. Tyyppilisesti suuttimet avautuvat suihkutuspään sivupinnalle.
- 25
- 30
- 35

Suihkutuspää käsittää ainakin yhden ensimmäisen kanavan 11 väliaineen johtamiseksi ainakin yhdelle suuttimelle 3. Suihkutuspää käsittää ainakin yhden toisen kanavan 21 toisen väliaineen johtamiseksi ainakin

5 yhdelle suuttimelle 3. Suihkutuspää 1 käsittää ainakin kaksi suutinta 3. Suihkutuspäällä 1 suihkutetaan nestesumua, erityisesti vesisumua.

Suihkutuspää 1 siirretään ensimmäisestä asennosta toiseen asentoon paineväliaineen avulla.

10 Kuviossa 3a ja 3b on esitetty eräs toinen keksinnön mukaisen suihkutuspään sovellusmuoto, jossa suuttimeen 3 voidaan tuoda kahta väliainetta. Sisääntuloaukon 9 kautta kammioon 8 tuodaan nestettä tyyppilisesti vettä, joka pääsee ensimmäistä kanavaa 11 pitkin suuttimelle 3. Ensimmäisen väliaineen paine siirtää suihkutuspään 1 ensimmäisestä asennosta (kuvio 3a) toiseen asentoon (kuvio 3b). Suihkutuspään

15 varteen 7 on järjestetty toinen kanava 21, johon toisen sisääntuloaukon 20 kautta syötetään toista väliainetta, tyyppilisesti kaasua, kuten ilmaa. Varsi on kuvion 3a ja 3b sovellusmuodossa pidennetty niin, että se ulottuu ei-aktiivisessa, ensimmäisessä asennossa pitimen 2 suihkutus-

20 päähän 1 näiden vastakkaisesta päätä ulkopuolelle, kuvossa alapuolelle ja aktiivisessa asennossa olennaisesti noin pitimen pään 16 tasolle. Tämän sovellusmuodon mukaisessa ratkaisussa suutinpää siirtyy aktiivisesta, toisesta asennosta, ensimmäiseen asentoon, imuilmakanavassa vaikuttavan paineen johdosta, joka vaikuttaa suihkutuspään 1 imuilmakanavan puoleiseen päätypintaan.

Kuviossa 4 on esitetty eräs keksinnön mukainen suihkutuspää 1 leikattuna yhdessä suihkutuspään pituusakselia vasten kohtisuorassa tasossa. Suihkutuspää käsittää useita suuttimia 3, joille paineväliainetta johdetaan useita kanavia 11 pitkin. Suihkutuspää toimii esimerkiksi seuraavasti aluksi suihkutuspää siirtyy aktiiviseen asentoon ja aloitetaan suihkutus yhdellä ensimmäisellä suuttimella 3. Suuraavassa vaiheessa voidaan suihkuttaa kahdella suuttimella ja lopuksi suihkuttaa kaikilla kolmella suuttimella.

35

Keksinnön mukainen suihkutuspää soveltuu erittäin hyvin korkeapaineisen väliaineen suihkutukseen. Putkiston paine on tyyppilisesti yli 30 bar,

edullisesti yli 50 bar, edullisimmin yli 75 bar. Suihkutuspään suuttimet sijaitsevat edullisimmin suihkutuspään sivupinnalla, jolloin ne ovat ei-aktiivisessa tilassa suoressa mahdolliselta likaantumiselta. Suihkutuspäällä suihkutetaan Paine voi olla tyypillisesti välillä 10 – 300 bar. Imukanavistoon suihkutettava neste, erityisesti vesipitoinen neste on hienojakoista sumua. 50 % veden tilavuudesta (Dv50) on pisaroina, joiden pisarakoko on tyypillisesti alle 200 mikrometriä, suositeltavasti alle 100 mikrometriä ja vielä suositeltavammin alle 50 mikrometriä. Suihkutuspään muoto, suutinten lukumäärä ja niiden suuntaus voivat vaihdella sovellutuskohteenvaikuttavuuden mukaisesti. Suuttimeen voidaan syöttää myös eri väliaineita kuten vettä ja kaasua. Suuttimia ei ole kuviossa esitetty yksityiskohtaisesti, mutta ne voivat olla sovellutuskohteenvaikuttavuuden mukaisesti, mutta ne voivat olla sovellutuskohteenvaikuttavuuden mukaisesti. Suuttimet ovat siten tyypiltään sellaisia, jotka sumuttavat hienoa sumua syötettäessä niihin nestettä korkealla paineella. Tällaisia suuttimia tunnetaan monenlaisia, esimerkiksi vesisumua hyödyntävän palonsammustekniikan yhteydestä. Esimerkiksi julkaisuissa WO 92/20454 ja WO 94/06567 on esitetty vesisumua korkeassa paineessa tuottavia suuttimia. Luonnollisesti suuttimet voivat olla muunlaisiakin, esimerkiksi julkaisussa WO 01/45799 on esitetty vielä eräs suutin.

Alan ammattihenkilölle on selvää, että keksintö ei ole rajoitettu edellä esitettyihin sovellutusmuotoihin, vaan sitä voidaan vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Suihkutuspää mäntämoottorin imuilman kostuttamiseksi, joka suihkutuspää käsittää ainakin yhden suuttimen (3) imuilmalla kostuttavan nesteen syöttämiseksi imuilmakanavaan tai tilaan joka johtaa moottorin imuilmakanavaan, tunneettu siitä, että suihkutuspää (1) on liikuttavissa ainakin kahden asennon välillä, ensimmäisen asennon, jossa ensimmäisessä asennossa suihkutuspää on sisäänvedettynä ja toisen asennon, jossa toisessa asennossa suihkutuspää on ulostyöntyneenä.
- 10 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suihkutuspää, tunneettu siitä, että ei-aktiivisessa tilassa suihkutuspää on ensimmäisessä asennossa sisäänvedettynä ja aktiivisessa tilassa, toisessa asennossa, suihkutuspään ainakin yksi suutin (3) ulottuu suihkutuspään pitimen (2) reunojen ja/tai imuilmakanavan (5) sisäpinnan tasoon nähdyn imuilmakanavan sisäpuolella.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen suihkutuspää, tunneettu siitä, että pitimeen (2) on järjestetty ainakin yksi ohjauselin (13) ja suihkutuspähän ainakin yksi ohjauselimen vastinpinta (14) suihkutuspään pitämiseksi halutussa suunnassa.
- 20 4. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen suihkutuspää, tunneettu siitä, että suihkutuspää (1), edullisimmin sen varsiosan (7), ja pidin (2) on järjestetty toimimaan mäntä-sylinteri-yhdistelmänä, jossa suihkutuspähän, edullisimmin sen varsiosaan (7) on järjestetty mäntäosa (6) ja pidin (2) käsittää sylinterikammion (8), johon mäntäosa järjestetty liukuvasti.
- 25 5. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 4 mukainen suihkutuspää, tunneettu siitä, että suihkutuspään yhteyteen on järjestetty välineet suihkutuspään (1) siirtämiseksi ulostyöntyneestä asennosta sisäänvedettyn asentoon.
- 30 6. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 5 mukainen suihkutuspää, tunneettu siitä, että suihkutuspään (1) ja pitimen (2) välissä on jär-

jestetty jousielin (10) suihkutuspäään siirtämiseksi ulostyöntyneestä asennosta sisäänvedettyyn asentoon.

7. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen suihkutuspää,
5 tunnettu siitä, että suihkutuspää käsittää ainakin yhden ensimmäisen kanavan (11) väliaineen johtamiseksi ainakin yhdelle suuttimelle (3).

8. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 7 mukainen suihkutuspää,
10 tunnettu siitä, että suihkutuspää käsittää ainakin yhden toisen (21) kanavan toisen väliaineen johtamiseksi ainakin yhdelle suuttimelle.

9. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 8 mukainen suihkutuspää,
15 tunnettu siitä, että suihkutuspää (1) käsittää ainakin kaksi suutinta (3).

10. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 9 mukainen suihkutuspää,
tunnettu siitä, että suihkutuspää (1) käsittää ainakin yhden toisen kanavan väliaineen johtamiseksi toiselle suuttimelle.

20 11. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 10 mukainen suihkutuspää,
tunnettu siitä, että suihkutuspäällä suihkutetaan nestesumua, erityisesti vesisumua.

25 12. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 11 mukainen suihkutuspää,
tunnettu siitä, että suihkutuspää (1) siirretään ensimmäisestä asennosta toiseen asentoon paineväliaineen avulla.

(57) TIIVISTELMÄ

Suihkutuspää mäntämoottorin imuilman kostuttamiseksi, joka suihkutuspää käsittää ainakin yhden suuttimen (3) imuilmalla kostuttavan nesteen syöttämiseksi imuilmakanavaan tai tilaan joka johtaa moottorin imuilmakanavaan. Suihkutuspää (1) on liikutettavissa ainakin kahden asennon välillä, ensimmäisen asennon (Fig. 2a), jossa ensimmäisessä asennossa suihkutuspää on sisäänvedettynä ja toisen asennon (Fig. 2b), jossa toisessa asennossa suihkutuspää on ulostyöntyneenä.

(Fig. 2 a, 2b)

L 5

BEST AVAILABLE COPY

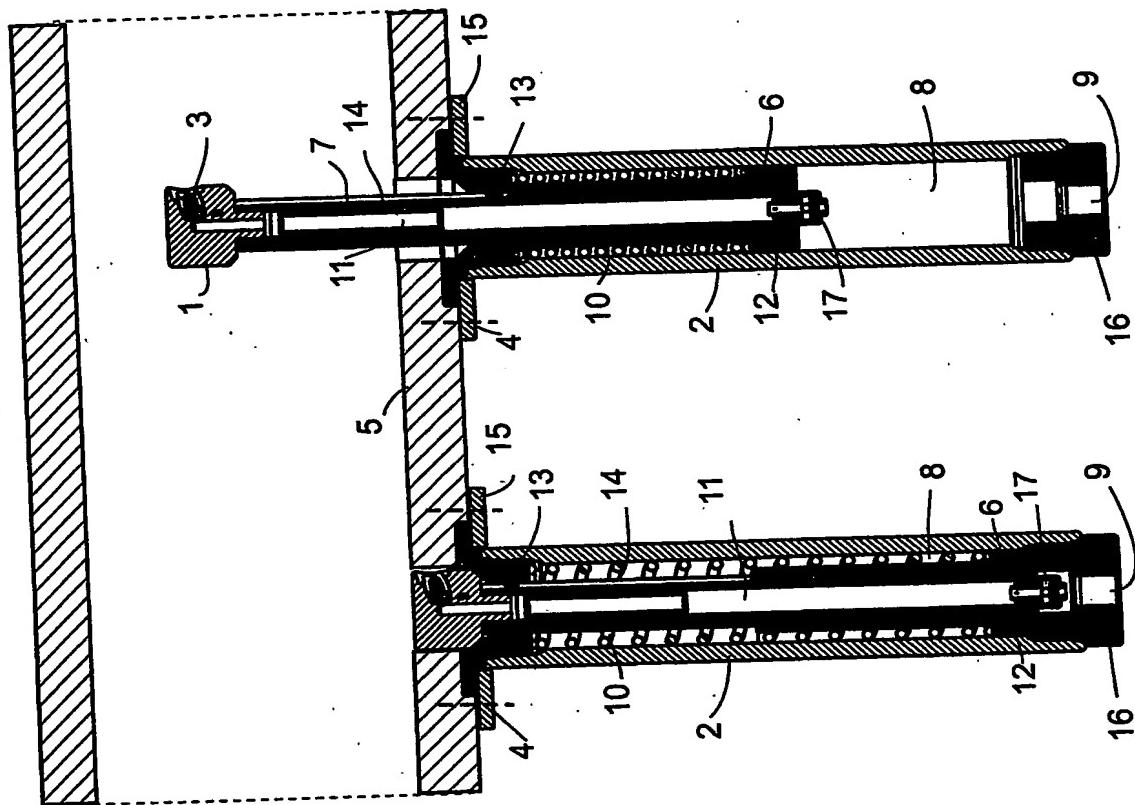


FIG. 2 b

FIG. 2 a

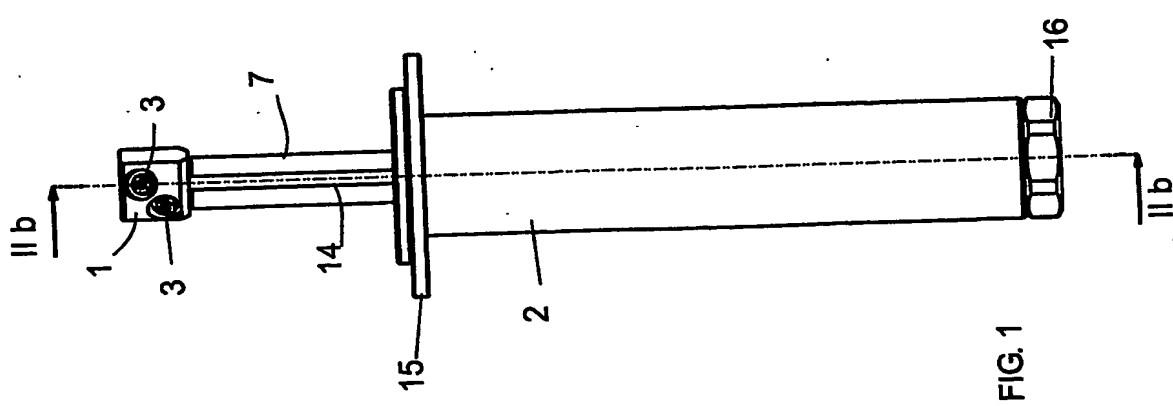


FIG. 1

13-038-32 020753

L 5

2

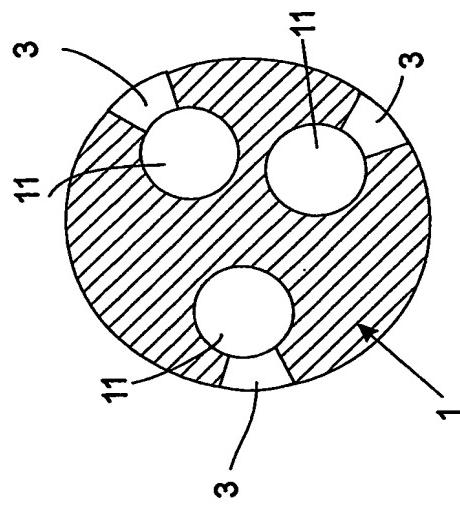


FIG. 4

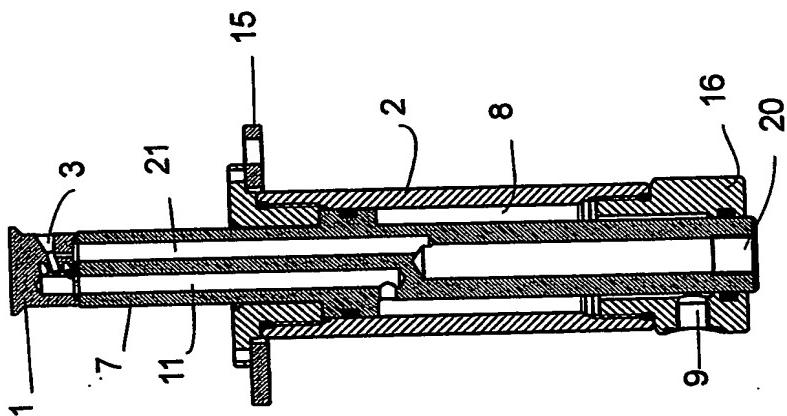


FIG. 3 b

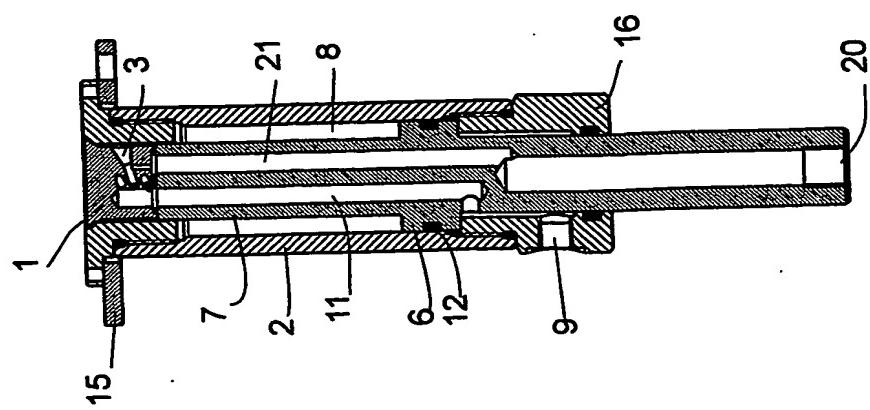


FIG. 3 a